

TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN
DASAR KACA DAN KALSIT (CaCO_3)



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata
satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

ALDIAN NURROHMAN PRADANA

D200 120 108

JURUSAN TEKNIK MESIN_FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“PENGAMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN DASAR KACA DAN KALSIT (CaCO_3)”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, *1 November* 2017

Yang Menyatakan



Aldian Nurrohman Pradana

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "**PENGEMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN DASAR KACA DAN KALSIT (CaCO_3)**" Disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : ALDIAN NURROHMAN PRADANA

NIM : D 200 120 108

Disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 01 November 2017

Pembimbing



(Dr. Agus Dwi Anggono)

**PENGEMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN DASAR
KACA DAN KALSIT (CaCO_3)**

Oleh :

ALDIAN NURROHMAN PRADANA

D 200 120 108

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin



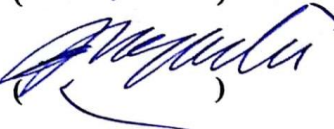
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Rabu, 1 November 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

- 1. Dr. Agus Dwi Anggono**
(Ketua Dewan Penguji)
- 2. Dr. Tri Widodo Besar Riyadi**
(Anggota I Dewan Penguji)
- 3. Ir. Bibit Sugito, M.T**
(Anggota II Dewan Penguji)

()
()
()

Dekan



Ir. H. Sri Supariono, MT, Ph.D

NIK.682

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 150 / II / 2016 Tanggal 8 September 2016

dengan ini :

Nama : Dr. Agus Dwi Anggono

Pangkat/Jabatan :

Kedudukan : Pembimbing Utama

memberikan Soal Tugas Akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Aldian Nurrohman Pradana

Nomor Induk : D200120108

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : *PENGEMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN DASAR KACA DAN KALSIT (CaCO_3)*

Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 7 Maret 2017

Pembimbing



Dr. Agus Dwi Anggono

HALAMAN MOTTO

Menuntut ilmu adalah taqwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah,
mengulang-ulang ilmu adalah zikir, mencari ilmu adalah jihad.

(Imam Al Ghazali)

"Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."

(QS. Al-mujadilah 11)

Dengan dimarahi dan belajar dia akan menjadi dewasa. kalau tidak begitu, dia akan menjadi orang yang buruk, orang yang tak akan menyesal saat salah dan juga enggan untuk meminta maaf.

(Shikamaru Nara)

Sehebat apapun bakatmu, jika kau melihat dunia luar maka akan selalu ada yang lebih hebat darimu.

(Koro-Sensei)

Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah, hingga ia pulang.

(HR. Turmudzi)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa drajat.

(QS Al Mujadalah 11)

PENGEMBANGAN MATERIAL GLASIR DENGAN BAHAN DASAR KACA DAN KALSIT (CaCO_3)

Aldian Nurrohman Pradana, Dr. Agus Dwi Anggono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email : aldiannurrohman@gmail.com

ABSTRAKSI

Seiring berjalannya waktu limbah sampah berupa botol - botol kaca dan sampah – sampah kaca lainnya semakin bertambah, hal ini menjadi permasalahan global dikarenakan limbah berbahan dasar plastik dan kaca memerlukan waktu yang lama hingga terurai.

tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan lapisan glasir dengan menggunakan bahan dasar kaca dengan kalsit (CaCO_3). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material yang berbahan dasar dari keramik dengan ketebalan 5 mm, lebar 15 mm dan panjang 20 mm. Proses pembakaran dilakukan dengan menggunakan furnace. Hasil produk setelah pembakaran dengan menggunakan furnace dengan suhu 1000°C dengan variasi waktu 15, 30, dan 45 menit. Pengujian kekerasan terhadap produk lapisan dilakukan menggunakan mikro Vickers hardness tester.

Hasil pengujian vickers menunjukkan bahwa permukaan lapisan setelah pemanasan didapatkan kekerasan glasir sebelum dilapisi mempunyai kekerasan 434,549 VHN. Hasil pelapisan dengan variasi waktu 15, 30, 45 menit masing-masing mempunyai kekerasan 452.761, 479.914, 391.695 VHN. Sehingga, lapisan glasir dengan bahan dasar campuran kaca dan kalsit (CaCO_3) dapat meningkatkan kekerasan lapisan keramik. Dengan demikian maka pelapisan glasir yang dilakukan terhadap keramik dapat meningkatkan kekerasannya. Kenaikan kekerasan paling tinggi diperoleh pada hasil pemanasan dengan variasi waktu 30 menit.

Kata kunci: kaca, kalsit, glasir keramik, pembakaran, kekerasan lapisan

ABSTRACTION

In the last recent year, glass bottles and other glass wasted material became more increasing. it has become a global problem because the waste of plastic and glass took a long time to decompose naturally.

The purpose of this research is to develop a layer of glaze by using glass waste material with the additional material of calcite (CaCO_3). This research was done by using a base material of ceramic with a thickness of 5 mm, width 15 mm and a length of 20 mm. The heating process was carried out by using the electric furnace. The burning process was conducted in the furnace with the temperature of 1000OC and holding time variation of 15, 30, and 45 minutes. The hardness test of the glaze layer was done using micro Vickers hardness tester.

The Vickers test results were given 434.549 VHN for the base ceramic without the glaze layers after heating. The hardness results after glaze layering were 452.761, 479.914, 391.695 VHN with the holding time variation 15, 30, 45 minutes respectively. Therefore, glaze layering with the combination of glass and calcite (CaCO_3) can increase the hardness layer of ceramic. The highest hardness value was obtained from the specimen with 30 minutes time of burning.

Keyword: glass, calcite, ceramic glaze, burning, layer hardness

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya, bangga, haru, serta bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Triyana dan Ibu Siti Maryati saya tercinta yang selalu mendoakan, memberi dukungan secara finansial, tenaga serta dorongan sepanjang waktu sampai mengantarkan saya sebagai seorang sarjana Teknik Mesin.
2. Sahabat dan teman seperjuangan Eva ardiyanto dan Andrianto Heru Prasetyo terimakasih atas kerja samanya selama penelitian.
3. Semua teman-teman Teknik Mesin angkatan 2012 terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan yang selalu memberikan pelajaran berharga yang tidak bisa dinilai dengan materi, sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.
4. Terimakasih pula kepada teman-teman kost wisma rainbow yang telah mengajarkan arti kebersamaan dalam hidup.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.


Tugas akhir berjudul **"Pengembangan Material Glasir Dengan Menggunakan Bahan Dasar Kaca dan Kalsit (CaCO_3)"**, dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir.H.Subroto,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Dr. Agus Dwi Anggono selaku pembimbing utama tugas akhir ini.
4. Keluarga tercinta Ibu, Bapak, dan Kakak yang selalu sabar dan memberikan dukungan semangat baik moril maupun materiil.
5. Semua pihak yang telah membantu, semoga Allah membalas kebaikanmu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wasalammu'alaikum, Wr. Wb.

Surakarta, November 2017



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Teori Dasar <i>Furnace</i>	11
2.2.1. <i>Furnace</i>	11
2.2.2. Keramik	13
2.2.3. Tanah Liat	18
2.2.4. Genteng	20
2.2.5. Kaca	25
2.2.6. Kalsit (CaCO_3).....	28
2.2.7. Pengujian	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	34
3.2. Bahan Penelitian.....	37
3.3. Alat-alat Penelitian	39
3.4. Proses Pelapisan	44
3.4.1. Persiapan Spesimen	44
3.4.2. Proses <i>Polising</i> Spesimen	45
3.4.3. Proses Pelapisan	45
3.4.4. Proses Pengeringan.....	46
3.4.5. Proses Pembakaran.....	46
3.4.6. Pengujian Kekerasan	47
3.4.7. Pengujian Struktur Makro.....	48
3.4.8. Analisa Data.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	50
4.2. Perbandingan Kekerasan Permukaan Lapisan Genteng Keramik Sebelum dan Sesudah Dilapisi Glasir	51
4.3. Hasil Uji Foto Makro.....	54

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Furnace	13
Gambar 2.2 Proses Pembentukan Lapisan Keramik	16
Gambar 2.3 Gerabah	19
Gambar 2.4 Porselen	19
Gambar 2.5 Genteng Tanah Liat	21
Gambar 2.6 Genteng Logam	21
Gambar 2.7 Genteng Keramik	22
Gambar 2.8 Genteng Aspal	22
Gambar 2.9 Genteng Kaca	23
Gambar 2.10 Tanah Liat	23
Gambar 2.11 Pasir	24
Gambar 2.12 Kalsit	29
Gambar 2.13 Sudut dan Hasil Jejak Piramida Intan	31
Gambar 2.14 Tipe-tipe Lengkungan Piramida Intan	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Genteng yang Belum Dibakar	37
Gambar 3.3 Serbuk Kaca yang Sudah di Mesh	38
Gambar 3.4 Kalsit (CaCO_3).....	38
Gambar 3.5 Kertas Amplas.....	39
Gambar 3.6 Tanah Liat (<i>Clay</i>) dan Air	39

Gambar 3.7 Mesin Furnace	40
Gambar 3.8 Mesin Gerinda.....	41
Gambar 3.9 Penumbuk Kaca.....	41
Gambar 3.10 Alat Uji Foto Makro.....	42
Gambar 3.11 Alat Uji Kekerasan Vickers.....	42
Gambar 3.12 Jangka Sorong	43
Gambar 3.14 Peralatan Safety.....	43
Gambar 3.15 Peralatan Pendukung	44
Gambar 3.16 Spesimen yang Sudah Dibakar	46
Gambar 4.1 Diagram Hubungan Waktu dan Kekerasan	52
Gambar 4.2 Foto Spesimen Waktu tahan 15 menit	54
Gambar 4.3 Foto Permukaan Spesimen Waktu Tahan 15 menit.....	55
Gambar 4.4 Foto Spesimen Waktu Tahan 30 menit	56
Gambar 4.5 Foto Permukaan Spesimen Waktu Tahan 30 menit.....	56
Gambar 4.6 Foto Spesimen Waktu tahan 45 menit	57
Gambar 4.7 Foto Permukaan Spesimen Waktu Tahan 45 menit.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Kaca Dalam Persen.....	28
Tabel 4.1 Nilai Kekerasan Raw Material	50
Tabel 4.2 Pengaruh Variasi Waktu Pada Proses Pelapisan Glasir Terhadap Kekerasan.....	51
Tabel 4.3 Hasil Kekerasan Sebelum dan Sesudah Dilapisi Glasir	52

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar genteng keramik yang belum dibakar
- Lampiran 2. Gambar serbuk kaca yang di mesh 50
- Lampiran 3. Gambar Kalsit (CaCO_3)
- Lampiran 4. Gambar kertas amplas
- Lampiran 5. Gambar Cairan tanah liat
- Lampiran 6. Gambar mesin furnace
- Lampiran 7. Gambar mesin gerinda
- Lampiran 8. Gambar penumbuk kaca
- Lampiran 9. Gambar alat uji vickers
- Lampiran 10. Gambar alat foto makro
- Lampiran 11. Gambar spesimen yang sudah dibakar
- Lampiran 12. Gambar tabel nilai kekerasan raw material
- Lampiran 13. Gambar tabel pengaruh variasi waktu pada proses pelapisan glasir terhadap kekerasan
- Lampiran 14. Gambar hasil kekerasan sebelum dan sesudah dilapisi
- Lampiran 15. Gambar foto spesimen waktu tahan 15 menit
- Lampiran 16. Gambar foto permukaan spesimen waktu tahan 15 menit
- Lampiran 17. Gambar foto specimen waktu tahan 30 menit
- Lampiran 18. Gambar foto permukaan spesimen waktu tahan 30 menit
- Lampiran 19. Gambar foto spesimen waktu tahan 45 menit
- Lampiran 20. Gambar foto permukaan spesimen 45 menit